

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-289831

(43)Date of publication of application : 29.11.1990

(51)Int.Cl.

G03B 7/099

(21)Application number : 01-111289

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1989

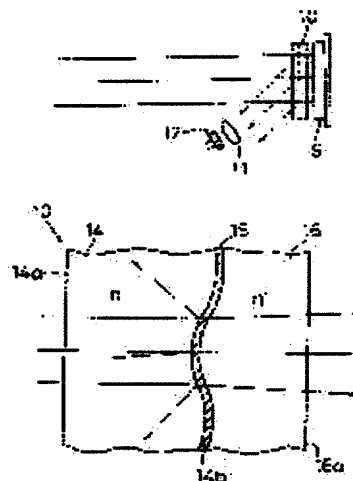
(72)Inventor : INANOBE TSUTOMU
YOSHIDA HIDEAKI
TSUCHIDA HIROBUMI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To achieve direct photometry and to obtain an optical low pass filter function by arranging a specific optical filter in an optical path between an image pickup optical system and an image pickup element.

CONSTITUTION: The optical filter 10 is arranged in the optical path of an objective light between the image pickup optical system and the image pickup element 9, so as to be perpendicular to an optical axis. In the optical filter 10, the surface 14a of a diffusing plate 14 made of a transparent glass on the side of the image pickup optical system is a flat plane perpendicular to the optical axis and the cross-section on the side of the image pickup element 9 is a sine-curved diffusing surface 14b. The diffusing surface 14b has a metallic thin film 15 which is made of coated silver, etc. a half transmitting and reflecting member and a transparent diffusing plate 16 which is joined to the metallic thin film 15 and is made of acrylic plastic resin, etc. having a reflective index different from the diffusing plate 14. The surface 16a on the side of the image pickup 9 is the flat plane perpendicular to the optical axis. Thus, direct photometry can be achieved, and also a function as an optical low pass filter is obtained. Furthermore, a device is made compact.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-289831

⑪ Int. Cl.⁵
G 03 B 7/099

識別記号 庁内整理番号
7811-2H

⑬ 公開 平成2年(1990)11月29日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全7頁)

⑭ 発明の名称 撮像装置

⑮ 特 願 平1-111289

⑯ 出 願 平1(1989)4月28日

⑰ 発 明 者 稲 野 辺 勉 東京都渋谷区幡ヶ谷2-43-2 オリンパス光学工業株式
会社内
⑱ 発 明 者 吉 田 英 明 東京都渋谷区幡ヶ谷2-43-2 オリンパス光学工業株式
会社内
⑲ 発 明 者 槌 田 博 文 東京都渋谷区幡ヶ谷2-43-2 オリンパス光学工業株式
会社内
⑳ 出 願 人 オリンパス光学工業株式 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
会社
㉑ 代 理 人 弁理士 篠原 泰司 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

撮像装置

2. 特許請求の範囲

(1) 撮像光学系と、その結像面に配置された規則的に画像をサンプリングする撮像素子と、その光路外に配置されていて上記撮像光学系を通過した光束の一部が入射し得る測光素子とを備えた撮像装置において、

少なくとも片面が拡散面を構成し且つ所定の屈折率を有する第一の透明部材と、該拡散面に設けられた半透過反射面と、該半透過反射面を介して上記第一の透明部材に接合され且つ第一の透明部材と異なる屈折率を有する第二の透明部材とから構成されている光学フィルターが、上記撮像光学系と撮像素子との間の光路上に配置されていることを特徴とする撮像装置。

(2) 撮像光学系と、その結像面に配置された規則的に画像をサンプリングする撮像素子と、その光路外に配置されていて上記撮像光学系を通過し

た光束の一部が入射し得る測光素子とを備えた撮像装置において、

少なくとも片面が拡散面を構成し且つ所定の屈折率を有する第一の透明部材と、該拡散面に設けられた半透過反射面と、該半透過反射面を介して上記第一の透明部材に接合され且つ第一の透明部材と同一の屈折率を有する第二の透明部材とから成ると共に、上記第一及び第二の透明部材の非接合面のうち少なくとも片面が拡散面として構成されている光学フィルターが、上記撮像光学系と撮像素子との間の光路上に配置されていることを特徴とする撮像装置。

(3) 撮像光学系と、その結像面に配置された規則的に画像をサンプリングする撮像素子と、その光路外に配置されていて上記撮像光学系を通過した光束の一部が入射し得る測光素子とを備えた撮像装置において、

少なくとも片面が拡散面を構成し且つ所定の屈折率を有する第一の透明部材と、該拡散面に設けられた半透過反射面と、該半透過反射面と上記第

特開平2-289831(2)

一の透明部材と異なる屈折率を有する接着部材とを介して上記第一の透明部材に接合され且つ第一の透明部材と等しい屈折率を有する第二の透明部材とから構成されている光学フィルターが、上記撮像光学系と撮像素子との間の光路上に配置されていることを特徴とする撮像装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はCCD等の撮像素子を備えた撮像装置に用いられる光学フィルターに関する。

〔従来の技術〕

周知のように、銀塩フィルムカメラにおける測光方式はTTL測光方式と外部測光方式とに大別される。TTL測光方式は、さらに記憶式とダイレクト測光方式と称されているリアルタイム測光方式とに分けられる。

記憶式のTTL測光方式は、撮影レンズを通過しクイックリターンミラーで反射された被写体光の光路上の適当な箇所、例えばファインダ光学系に測光素子を配設して被写体光の光量を測光する

もので、撮影開始直前の測光素子出力を記憶しておき、この記憶された値に基づいて撮影時の露出制御を行なうようになっている。

これに対し、ダイレクト測光方式では測光素子に対し、撮影期間中の被写体光を入射させている。つまりシャッターを開いてから測光素子へ入射された被写体光の総量を積分し、この積分値が予め設定された適正露光量に達するとシャッターを閉じて露出制御するようになっているので、被写体光が露光中に変化しても常に適正な露出が行なわれる。前記記憶式では、撮影時の被写体光が記憶時の被写体光と異なると露出が狂ってしまうのでダイレクト方式と比較すると劣る。

また、ダイレクト測光方式の優れた点は、特に、ストロボを用いた露出制御において顕著であり、重大な意味を有する。一般に、ストロボは、長くととも1/1000秒位の非常に短い時間、つまり撮影の瞬間だけ発光されるようになっているので、記憶式の場合には、予めプログラム制御、つまり絞りや被写体距離を計算してプリセットし撮影する

しかない。ところが、ダイレクト測光の場合には、ストロボが発光している最中も、ストロボからの露光量を計測しながら、露出制御するので、シャッター制御の場合と同様にストロボの電子制御を行えば、ストロボ光の測光に対しても、通常の測光と同じ考えで露出制御できる。従って、高級なストロボを有するカメラにはダイレクト測光が多く使われるようになっている。

上記ダイレクト測光においては、第7図に示すように、銀塩フィルム1を使用したカメラの場合、図示しない撮影レンズ系を介して入射した被写体光が、フィルム1に照射されると、その表面で、通常、10%位の乱反射成分が発生する。このように、フィルム1の表面が適当に乱反射するので、測光素子2を適当な場所に配置すれば、この乱反射光によって比較的小さいスペースで、フィルム1の中心部から周辺部に向かって適当な分布を有する被写体光が、レンズ3で集光され測光素子2で測光できることになる。ここで、適当な分布とは、フィルム1の有する拡散特性から、例えば、中央

部重点平均測光と称するところのフィルム1の前面に亘って重み付けされた測光が可能となる分布である。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、電子スチルカメラでは上述した銀塩フィルムカメラにおけるダイレクト測光は不可能である。というのは、電子カメラ用として通常市販されている撮像素子、即ち、CCD撮像素子やMOS撮像素子に被写体光が照射された場合、素子表面における反射率そのものは銀塩フィルムと同程度であるが、反射成分の殆んどが正反射成分のみで乱反射成分を殆んど有しないからである。

そこで、電子カメラにおけるダイレクト測光方法としては、例えば第8図に示すように入射光路に対し、斜めにハーフミラー4を配置し、被写体光の一部を主撮像光路から外れた適当な周辺部に配設された集光レンズ3、測光素子2によりハーフミラー4からの反射光を測光したり、あるいは、第9図に示すように、プリズム5およびオブティカルコーン6を配設して測光素子2で集光して測光することが考えられる。しかしながら、上記第

特開平 2-289831 (3)

8 図、第 9 図に示す何れの方法においても、主撮像光路中に傾斜して配設されたハーフミラー 4 や比較的厚みのあるプリズム 5 を介して被写体光が撮像素子 7 に照射されるので、これらハーフミラー 4 やプリズム 5 のスペースがデッドスペースとなって、近年のカメラのコンパクト化の傾向に逆行することになる。

また、電子カメラの場合、一般に従来の銀塩フィルムカメラに比べて結像面までの距離を短くして、像の大きさを撮像素子に合わせて小さくしているため、レンズの後方にとれる距離、所謂レンズのバックフォーカスを可能な限り短くする必要があり、従ってこの点からも、撮像素子 7 の前面に比較的大きなスペースを占有するハーフミラー 4 やプリズム 5 を配置するのは好ましくない。さらに、このようなハーフミラー 4 やプリズム 5 等を置くと、その反射特性はどちらも正反射特性なので、測光素子 2 への入射位置を、基本的に撮像素子 7 への入射位置と光学的に共役な位置若しくはその近傍にしなければならず、測光素子 2 の配

設位置が制約され、この点でもデッドスペースを生じることとなる。特に第 9 図に示した構成ではプリズム 5 を配しているため重量並びにコストが増加し、更には、集光能率を上げるためにオプティカルコーン 6 を用いているので、さらに大きなスペースを占有することとなり、また高価なものとなる。

一方、CCD カメラ等、規則的に画素が配列された撮像素子を備えた撮像装置では、画素のピッチに応じて規則的に被写体画像をサンプリングするようになっているが、被写体光にナイキスト周波数よりも高い周波数成分が含まれているとモアレ（縞）が発生してしまう。そこでこのような撮像装置には、モアレの発生を防止するために、被写体光の高周波数成分を制限する光学的ローパスフィルターが撮像光学系に配置されている。この光学的ローパスフィルターとしては、水晶の複屈折性を利用したものが広く用いられているが、このような光学的ローパスフィルターは高価で、しかもフィルター自体が厚くてスペースをとるとい

う問題点があり、上述のように撮像レンズと結像面との間の限られたスペースに測光光学系を配置する場合と同様に、光学的ローパスフィルターにも薄型でスペースをとらないものが望まれている。

本発明はこのような課題に鑑み、ダイレクト測光が可能で、しかも光学的ローパスフィルターの機能を兼ね備えた、占有スペースの小さい薄型の光学フィルターを備えた撮像装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

本発明による撮像装置は、少なくとも片面が拡散面を構成する第一の透明部材と、拡散面に設けられた半透過反射面と、この半透過反射面を介して第一の透明部材に接合され且つ第一の透明部材と異なる屈折率を有する第二の透明部材とから構成されている光学フィルターが、撮像光学系と撮像素子の間に配置されている。

又、上記光学フィルターは、第一及び第二の透明部材が同一の屈折率を有すると共に、第一及び第二の透明部材の非接合面のうち少なくとも片面

が拡散面として構成されていてもよい。

又、上記光学フィルターは、第一及び第二の透明部材が同一の屈折率を有すると共に、これら透明部材と異なる屈折率を有する接着部材によって、半透過反射面を介して両透明部材が接合されるように構成されていてもよい。

〔作 用〕

撮像光学系を通過して光学フィルターに入射する被写体光はその一部が半透過反射面で反射し、測光素子で受光されて露出制御が行なわれるが、残りの光束は拡散面で拡散して第二の透明部材から射出され、撮像素子の画素ピッチ等に適合した低周波成分が結像面で結像し、高周波成分が制限されたモアレのない画像が得られる。

又、半透過反射面が設けられた拡散面では、被写体光は拡散することなく直進し、非接合面の拡散面で拡散されて入射若しくは射出する。

又、被写体光は接着部材と隣接する拡散面で拡散される。

〔実施例〕

特開平2-289831 (4)

以下、本発明の第一実施例を第1図及び第2図に基づいて説明する。

図中、9は図示しない撮像光学系を通過した被写体光の結像面に配設されている従来技術と同様のCCD等の固体撮像素子であり、規則的に配列された画素によって被写体画像をサンプリングするようになっている。10は撮像光学系と撮像素子9の間で被写体光の光路上に且つ光軸と直交する方向に配置された光学フィルターであり、光路外の光学フィルター10近傍には、従来技術と同様な測光用の集光レンズ11及び受光素子12が配置されている。

光学フィルター10において、14は例えば透明なガラスから成る拡散板であり、撮像光学系側の面14aは光軸と直交する平面であり、撮像素子9側の面は断面がサインカーブの拡散面14bになっている。15は拡散面14bにコーティングされたアルミニウムや銀等から成る半透過反射部材としての金属薄膜、16は金属薄膜15に接合されていて拡散板14と異なる屈折率を有する

例えばアクリル系プラスチック樹脂からなる透明な拡散板であり、撮像素子10側の面16aは光軸と直交する平面になっている。

ここで、拡散板14の屈折率を n とし拡散板16の屈折率を n' とすると、屈折率差は $n - n'$ となり、拡散板14及び拡散板16の各屈折率 n 、 n' を適切に決定することによって光学フィルター10における屈折力を弱め且つ光路を精度良く制御することができる。しかし、拡散板14のみで拡散板16をこれに接合しない構成の場合には、光学フィルター10における屈折率差が $n - 1$ となり、上述の場合と比較すると大きな屈折力が生じてしまう。

又、拡散面14bにおける拡散の度合について説明すると、この拡散面14bのサインカーブの振幅の2倍を a 、被写体光の波長を λ とすると、拡散の度合 x は、

$$x = a \times (n_1 - n_2) = \lambda / 2 \sim \lambda \cdots (1)$$

となる。一方、撮像素子9の各画素のピッチを p (mm/本)とした場合、画素の1波長に相当する

画素ピッチは $2p$ (mm)となるが、これは被写体光の波長 λ の1.5～2倍に相当するから、当該撮像素子9の画素ピッチに応じて被写体光の波長が $2p$ (mm/本)程度にぼけるよう即ち $1/2p$ 以上の高周波数成分がカットされるように、上式(1)における a を決定し、拡散面14bのサインカーブを定めればよい。

尚、サインカーブは特開昭61-149923号等によって位相格子としてそのローパス効果が説明されている。

本実施例は上述のように構成されているから、撮像光学系を通過して光学フィルター10に被写体光が入射すると、拡散板14で屈折された光線の一部が金属薄膜15の入射面で乱反射され、光路外の集光レンズ11で集光されて受光素子12で受光せしめられ、光電変換されて測光信号として出力され、露出制御が行なわれる。

又、金属薄膜15を通過する光は、拡散板14及び拡散板16の間で屈折作用を受けて拡散し、これによってこの透過光は、高周波成分がカット

されて小さなボケをもって結像される。この場合、撮像素子9の画素ピッチに適合した低周波数成分の被写体光による画像が得られ、モアレが生じない。

上述のように本実施例によれば、単一の光学フィルター10でダイレクト測光のための乱反射光が得られると共に、光学的ローパスフィルターとしての機能をも果たすことができる。しかもこの光学フィルターは薄型である上に光路上に傾斜して配置する必要がないから占有スペースが小さく、装置の小型化を図ることができる。

尚、上述の実施例において拡散板14と拡散板16とが反対側に配置されていてもよいことは言うまでもない。

次に本発明の第二実施例を第3図により説明すると、拡散板14の撮像素子9側の面14b'は断面が鋸歯状の拡散面になっており、拡散面14b'には半透過反射部材として金属薄膜に代えて誘電体薄膜18がコーティングされているが、この誘電体薄膜18は金属薄膜15と比較すると光

特開平 2-289831 (5)

の内部吸収が少ないという利点がある。又、この鋸歯状の拡散面 14b' は水平面 i と垂線に対して 22.5° 傾斜した斜面 j とが交互に連続しており、撮像光学系側の面 14a から水平方向に入射する被写体光の一部が 45° の角度で反射するようになっている。従って集光レンズ 11 及び受光素子 12 はこの反射光の光路上に配置しておけばよい。この誘電体薄膜 18 には拡散板 14 と屈折率の等しい透明ガラスからなる拡散板 19 が接合され、この拡散板 19 の撮像素子 9 側の拡散面 19a は断面がサインカーブになっている。この面 19a のサインカーブの振幅の 2 倍を a とすると、この光学フィルター 10 を通過する被写体光の拡散の度合い x は、

$$x = a \times (n_1 - 1) = \lambda / 2 \sim \lambda \dots (2)$$

となり、a を適当に決定することによって第一実施例と同様な拡散効果が得られる。

本実施例は上述のように構成されているから、光学フィルター 10 に入射した被写体光は、その一部が鋸歯状の誘電体薄膜 18 で反射して測光せ

しめられ、残りの光は、拡散板 19 が拡散板 14 と同一の屈折率であるために、拡散面 14b' で拡散することなくこの膜 18 を直進して通過し、拡散板 19 の拡散面 19a から射出する時に拡散して、高周波成分がカットされ、撮像素子 9 の画素ピッチとほぼ等しい低周波成分によって結像せしめられる。

第 4 図は本発明の第三実施例を示すものであり、光学フィルター 10 において、半透過反射面を構成するサインカーブの金属薄膜 15 の前後に接合された各拡散板 21、22 は共に透明なプラスチックから構成されていて、撮像光学系側の拡散板 21 の入射側の面及び拡散板 22 との接合面とが断面サインカーブの拡散面 21a、21b として形成されている。

尚、光学フィルター 10 は、第 6 図(A) に示すように、ガラス製の拡散板 14 の拡散面 14b に誘電体薄膜 18 等をコーティングし、この面に屈折率が n' ($n' \neq n$) の接着剤 24 を塗布して屈折率 n のガラス製平行平板 25 を接合せしめる

ことによって構成してもよい。この場合、被写体光は拡散面 14b で拡散される。又、同図(B) に示すように平行平板 25 の接合面 25a を曲面にすれば、この面 25a でも拡散される。

尚、上述の各実施例では、各拡散面 14b、19a、21a、21b として断面サインカーブのものを用い、又拡散面 14b' として鋸歯形状のものを用いたが、これらに代えて第 5 図(A) 乃至 (C) に示すように、砂ずり面、マイクロレンズ形状、砂ずりの鋸歯形状等種々の形状のものを採用してもよい。これらのうち、マイクロレンズ形状は特開昭 53-119063 号、砂ずりの鋸歯形状は特開昭 57-158612 号等により、夫々位相格子としてそのローパス効果が説明されている。

又、上述の各実施例では、拡散面と半透過反射面を 1 つずつ設けているが、これらは 2 以上設けてもよく、例えば第一及び第二実施例の拡散板 14 において入射側の面 14a を拡散面として構成すること等が考えられる。

尚、上述の各実施例では、撮像素子として固体

撮像素子 9 を用いたが、これ以外に色フィルター付きの撮像管等であって、規則的に画像をサンプリングする撮像素子があるものも用いることができ、このような撮像管等も含むものとする。

尚、各実施例において、拡散板 14、21 等は第一の透明部材を、拡散板 16、19、22、平行平板 25 等は第二の透明部材を構成する。又これらの部材の材質は、ガラス、アクリル系プラスチック樹脂等に限定されるものではない。

〔発明の効果〕

上述の如く本発明に係る撮像装置によれば、単一の光学フィルターによって、ダイレクト測光が可能であると共に光学的ローパスフィルターとしての機能をも果たすることができる。しかもこの光学フィルターは薄型で占有スペースが小さくて済むから、装置のコンパクト化を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明による撮像装置の第一実施例を示す要部側面図、第 2 図は第 1 図の光学フィルターの要部断面図、第 3 図は光学フィルターの第二

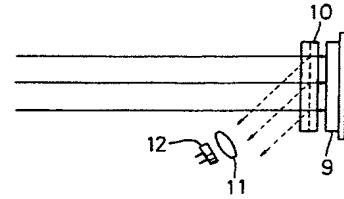
特開平 2-289831 (6)

実施例を示す要部断面図、第 4 図は光学フィルターの第三実施例を示す要部断面図、第 5 図(A), (B), (C) は拡散面の他の形状を示す断面図、第 6 図(A), (B) は光学フィルターの他の実施例を示す図、第 7 図乃至第 9 図は夫々従来の撮像装置の要部断面図である。

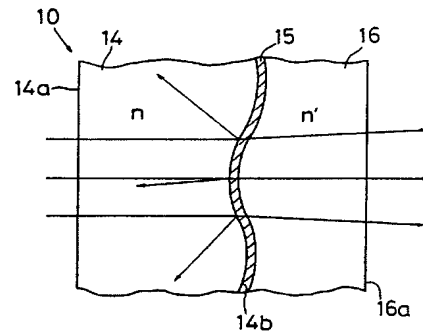
9 … 撮像装置、10 … 光学フィルター、12 … 測光素子、14, 16, 19, 21, 22 … 拡散板、14b, 14b', 19a, 21a, 21b, … 拡散面、15 … 金属薄膜、18 … 誘電体薄膜、24 … 接着剤。

代理人 篠原 泰 司
同 鈴木 三 義

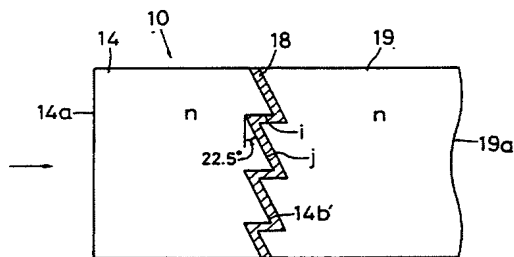
才 1 図



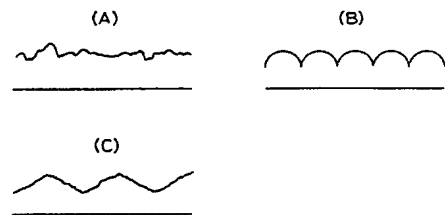
才 2 図



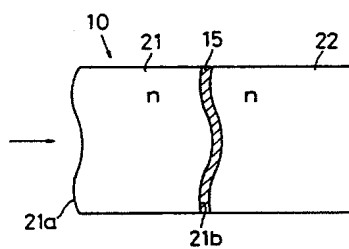
才 3 図



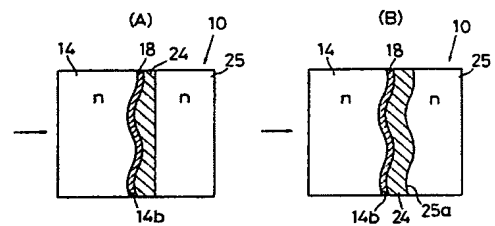
才 5 図



才 4 図



才 6 図



特開平 2-289831 (7)

手続補正書(自発)

平成 1 年 7 月 2 日



特許庁長官 殿

1. 事件の表示 特願平 1-111289 号

2. 発明の名称 撮像装置

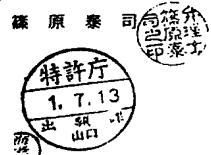
3. 補正をする者 事件との関係 特許出願人
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 の 4 3 の 2
 (037) オリンパス光学工業株式会社
 代表取締役 下山 敏郎

4. 代理人 〒105 東京都港区新橋 5 の 1 9

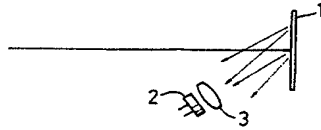
電話 東京 (432) 4576

(6582) 弁理士 篠原 泰司

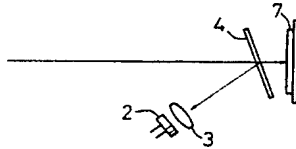
5. 補正の対象
 明細書の発明の詳細な説明の欄。



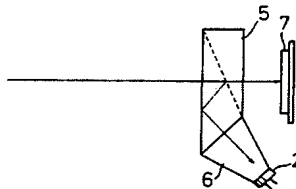
オ 7 図



オ 8 図



オ 9 図



6. 補正の内容

- (1) 明細書第 12 頁 19 行目の「となる。」を「が適当である。」と訂正する。
- (2) 明細書第 12 頁 20 行目～第 13 頁 2 行目の「画素の 1 波長……相当するから、」を削除する。
- (3) 明細書第 13 頁 3 行目の「被写体光の波長」を「被写体の像」と訂正する。
- (4) 明細書第 15 頁 16 行目の「となり」を「が適当であり」と訂正する。

以上